脱落酸对抗草胺膦马铃薯微型薯单株结薯数的影响

贾小霞[1,2,3]，齐恩芳[1,2,3]，刘　石[1,2,3]，马　胜[1,2,3]，黄　伟[1,2,3]，吕和平[1,2,3]，文国宏[1,2,3]

(1. 甘肃省农业科学院马铃薯研究所，甘肃　兰州　730070；2. 甘肃省马铃薯种质资源创新工程实验室，甘肃　兰州　730070；3. 农业部西北旱作马铃薯科学观测实验站，甘肃　渭源　748201)

摘要：以网室基质盆栽抗草胺膦马铃薯脱毒苗为试验材料，控制 MS 营养液中 ABA 浓度分别为 0、2.5、5.0、7.5、10.0、12.5、15.0 mg/L，研究不同 ABA 水平对马铃薯微型薯单株结薯数的影响。结果表明，当 ABA 浓度为 0~10.0 mg/L 时，单株结薯数随 ABA 浓度的增加而增加，ABA 浓度为 10.0 mg/L 时结薯数最多，比对照增加了 25%。继续增加 ABA 浓度，单株结薯数减少，ABA 浓度为 15.0 mg/L 时结薯数最少，比对照减少了 23.57%。适宜浓度的 ABA 可以增加马铃薯微型薯的单株结薯数，ABA 浓度过高反而会抑制结薯，抗草胺膦马铃薯微型薯 MS 营养液适宜的 ABA 浓度为 10.0 mg/L。

关键词：马铃薯；微型薯；脱落酸；MS 营养液

中图分类号：S532　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1001-1463(2020)11-0049-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2020.11.012

随着马铃薯主粮化战略的推进，马铃薯的种植面积不断增加[1]。然而在当前的马铃薯生产中，病毒病发生普遍而严重，成为制约马铃薯产业持续、健康、高效发展的主要障碍[2]。加快优质脱毒种薯繁育和推广，是马铃薯产业发展的重要保障，而微型薯繁

收稿日期：2020-05-21

基金项目：甘肃省农业科学院科技创新专项(2020GAAS16)；甘肃省农业科学院生物技术育种专项(2020GAAS10)；国家现代农业产业技术体系(CARS-09-P06)。

作者简介：贾小霞(1978—)，女，甘肃定西人，副研究员，主要从事马铃薯种质改良研究工作。联系电话：(0)13519311726。Email：jiaxx0601@163.com。

2019(7)：29-32.

[2] 李瑞琴，白　滨，于安芬，等. 兰州百合产地土壤环境质量与肥力状况评价[J]. 甘肃农业科技，2019(11)：7-11.

[3] 林玉红. 兰州食用百合生长发育及氮磷钾素养分吸收累积与分配规律研究[J]. 甘肃农业科技，2019(12)：8-18.

[4] 王　琦. 兰州百合化学成分的研究[D]. 杨凌：西北农林科技大学，2007：10-11.

[5] 常　存，段　楠，刘新杰. 百合的营养成分及保健功能[J]. 黑龙江科学，2019，10(20)：16-17.

[6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2015版)：第一增补本[M]. 北京：中国医药科技出版社，2018.

[7] 吴霞明. 兰州百合粉营养成分及水分活度研究[J]. 中国食物与营养，2017，23(10)：77-80.

[8] 王珍华，莫帼超，唐道城，等. 八种百合的主要营养成分比较分析[J]. 青海大学学报(自然科学版)，2012，30(1)：11-13+34.

[9] 茅云枫，李枝林，段　青，等. 4 种百合营养成分的差异性研究[J]. 云南农业大学学报(自然科学)，2017，32(2)：366-370.

[10] 曹建康，姜微波，赵玉梅. 果蔬采后生理生化试验指导[M]. 北京：中国轻工业出版社，2007：24-34.

[11] 陈建勋，王晓峰. 植物生理学试验指导[M]. 广州：华南理工大学出版社，2000：55.

(本文责编：郑立龙)

育效率和质量是制约脱毒种薯推广及应用的关键环节[3]。微型薯的结薯特性除受基因型限制外，受营养供给和激素调节影响较大[4]。我们研究了含不同浓度脱落酸的 MS 营养液对马铃薯微型薯单株结薯数的影响，以期为提高微型薯繁育效率提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验所用材料为抗草胺膦马铃薯，由甘肃省农业科学院马铃薯研究所提供。采用盆栽(花盆上口直径为 12.0 cm，下底直径为 11.5 cm，高 14.0 cm)方式，以蛭石作为基质，每盆填装蛭石 450 g，距花盆上口 2 cm 左右。

1.2 试验方法

1.2.1 脱毒试管苗的繁殖 在无菌条件下，将试管苗切成带 1 个腋芽的茎段，接种到快繁培养基(MS 基本培养基 +3%蔗糖 +0.45%琼脂，pH 5.8 ~ 6.0)上，在(23 ± 2) ℃、光照周期为 16 h/d 的条件下培养 25 d，形成壮苗。

1.2.2 微型薯诱导 2019 年 6 月 10 日，用清水将脱毒试管苗根部清洗干净，在温室内定植于蛭石浇透水的花盆中，每盆 3 株，共 189 盆。定植后将花盆用塑料薄膜覆盖，7 d 后取下塑料薄膜。用含不同浓度 ABA 的 MS 营养液浇灌植株，共设 7 个处理(CK、A1、A2、A3、A4、A5、A6)，ABA 的浓度分别为 0、2.5、5.0、7.5、10.0、12.5、15.0 mg/L，每处理 27 盆(3 次重复，每个重复 9 盆)，每 7 d 浇营养液 1 次，2019 年 8 月 12 日停止浇营养液。每 7 ~ 10 d 浇水 1 次。2019 年 10 月 29 日收获，共历时 73 d。

1.2.3 微型薯统计 试验结束后每处理分别收取大于 1 g 的微型薯，并将鲜质量分为 3 个等级分别统计：25 ~ 50 g 为大薯；3 ~ 5 g 为中薯；1 ~ 3 g 为小薯。

2 结果与分析

2.1 ABA 对单株总结薯数的影响

如图 1 所示，随着 ABA 浓度的增加，单株结薯数呈先增加后减少的趋势。当 ABA 浓度为 0 ~ 5.0 mg/L 时，单株结薯数随 ABA 浓度的增大而增加，但处理间差异不显著；当 ABA 浓度为 5.0 ~ 10.0 mg/L 时，单株结薯数随 ABA 浓度的增加而显著增加；ABA 浓度为 10.0 mg/L 时结薯最多(1.75 个)，比对照(1.40个)增加了 25%。当 ABA 浓度为 10.0 ~ 15.0 mg/L 时，单株结薯数随 ABA 浓度的增加而显著减少；ABA 浓度为 15.0 mg/L 时结薯数最少(1.07个)，比对照(1.40 个)减少 23.57%。

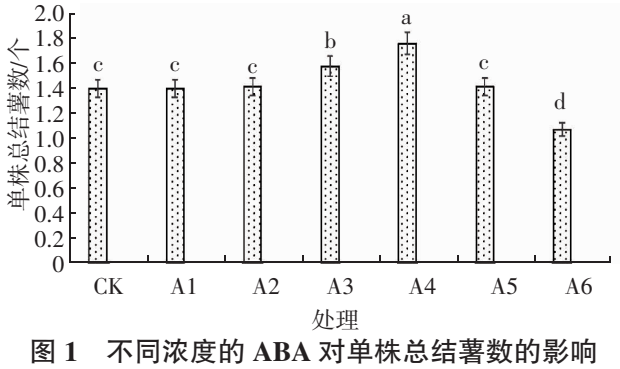

图 1 不同浓度的 ABA 对单株总结薯数的影响

2.2 ABA 对单株大薯结薯数的影响

如图 2 所示，随着 ABA 浓度的增加，单株大薯结薯数呈波浪式变化。当 ABA 浓度为 0 ~ 15.0 mg/L 时，大薯结薯数平均为 0.25 ~ 0.46 个。其中，ABA 浓度为 7.5 mg/L 时，大薯结薯数最多(0.46 个)，显著高于其他处理，且比对照(0.35 个)增加了 31.43%(0.11 个)。当 ABA 浓度为 12.5 mg/L 时，大薯结薯数最少(0.25 个)，显著低于其他处理，且比对照(0.35 个)减少了 28.57%(0.10 个)。

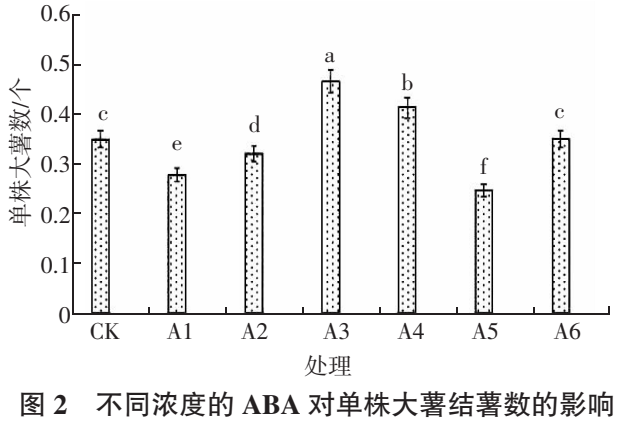

图 2 不同浓度的 ABA 对单株大薯结薯数的影响

2.3　ABA 对单株中薯结薯数的影响

如图 3 所示，随着 ABA 浓度的增加，中薯结薯数也呈波浪式变化。ABA 浓度为 0 ~ 15.0 mg/L 时，中薯结薯数平均为 0.27 ~ 0.46 个；当 ABA 浓度为 10.0 mg/L 时，中薯结薯数最多(0.46 个)，显著高于其他处理，且比对照(0.43 个)增加了 6.98%。当 ABA 浓度为 15.0 mg/L 时，中薯结薯数最少(0.27 个)，显著低于其他处理，且比对照(0.43 个)减少 37.21%。

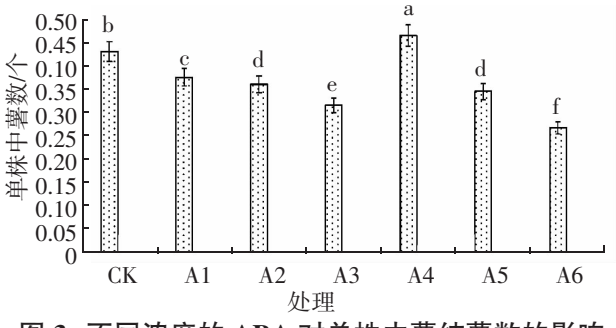

图 3　不同浓度的 ABA 对单株中薯结薯数的影响

2.4　ABA 对单株小薯结薯数的影响

如图 4 所示，ABA 浓度为 0 ~ 15.0 mg/L 时，小薯结薯数平均为 0.45 ~ 0.91 个，随着 ABA 浓度的增加，单株结薯数呈先增加后减少的趋势。当 ABA 浓度为 0 ~ 10.0 mg/L 时，单株小薯数随 ABA 浓度的增大而显著增加；ABA 浓度为 10.0 mg/L 时，小薯结薯数最多(0.91 个)，显著高于其他处理，且比对照(0.59 个)增加 54.24%。当 ABA 浓度为 15.0 mg/L 时，小薯结薯数最少(0.45 个)，显著低于其他处理，且比对照(0.59 个)减少 23.73%。

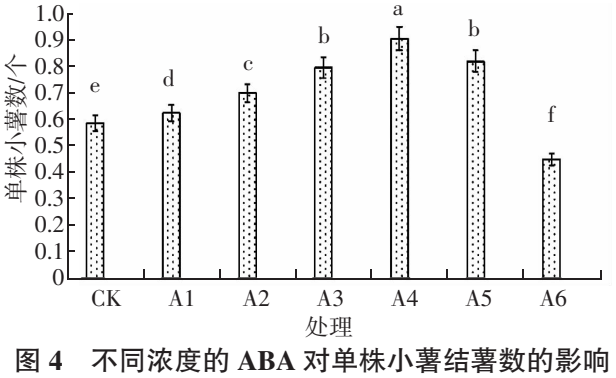

图 4　不同浓度的 ABA 对单株小薯结薯数的影响

3　结论与讨论

植物生长激素作为重要的植株调节物质，可以调控马铃薯微型薯的结薯数[5-6]。ABA 主要促进侧芽生长、果实膨大和叶片衰老，在马铃薯中 ABA 通过抵消 GA 活性而抑制植株生长，较高的 ABA 含量能够集中在匍匐茎尖端，阻止匍匐茎生长从而向膨大生长[5]。本研究发现，ABA 浓度为 0 ~ 15.0 mg/L 时，各处理的大、中、小薯数差异较大。当 ABA 浓度为 7.5 mg/L 时，25 ~ 50 g 的微型薯数量最多，但占结薯总数的比例仅为 26.23%；当 ABA 浓度为 10.0 mg/L 时，虽然大薯数小于 7.5 mg/L 处理组，但单株有效薯(≥1 g)总数最多，而当 ABA 浓度≥15.0 mg/L 时单株有效薯总数显著低于对照。这与在费乌瑞它和青薯 9 号成熟期叶面喷施 10.0 mg/kg 的 ABA，明显增加了有效薯率，而当 ABA 浓度＞20.0 mg/kg 时则出现抑制作用的结果一致[7]。适宜浓度的 ABA 可以增加抗草胺膦马铃薯微型薯的单株结薯数，MS 营养液适宜 ABA 浓度为 10.0 mg/L，ABA 浓度过高反而抑制结薯。

参考文献：

[1]　石玉章，刘东旭. 6 种植物生长调节剂对旱作区马铃薯的影响[J]. 甘肃农业科技，2014(10)：48–49.

[2]　杨喜俊. 马铃薯退化原因及防退化技术研究[J]. 农业工程技术，2018，1：79.

[3]　周建忠. 马铃薯脱毒微型薯大小对产量的影响[J]. 园艺与种苗，2019，39(8)：47–48.

[4]　颉瑞霞，张小川，张国辉，等. 激素配比对马铃薯试管薯诱导和块茎形成的影响[J]. 分子植物育种，2018，16(13)：4355–4362.

[5]　胡月清，詹　爽，库文珍，等. ABA 和 GA_3 对马铃薯试管薯形成及淀粉积累的协同调控[J]. 分子植物育种，2017，15(10)：4210–4214.

[6]　蒋从莲，郭华春. 不同外源激素和培养温度对马铃薯试管薯形成的影响[J]. 云南农业大学学报，2007，22(6)：824–828.

[7]　淳　俊，桑有顺，陈　涛，等. 叶面喷施 ABA 对马铃薯原原种产量性状和经济效益的影响[J]. 南方农业，2016，34(10)：12–15.

(本文责编：陈　珩)